



南西諸島周辺水域における中層型浮魚礁の適正な利用技術に関する研究

著者	越智 洋介
号	550
発行年	1995
URL	http://hdl.handle.net/10097/16410

氏 名(本籍) 越 智 洋 介

学 位 の 種 類 博 士 (農 学)

学 位 記 番 号 農 第 5 5 0 号

学位授与年月日 平 成 8 年 3 月 14 日

学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当

学位論文題目 南西諸島周辺水域における中層型浮魚礁
の適正な利用技術に関する研究

論文審査委員(主 査) 教 授 大 方 昭 弘

教 授 竹 内 昌 昭

教 授 谷 口 旭

論文内容要旨

I. 序論

魚類資源を利用するにあたっては、単に漁獲量や漁獲効率を追求するのではなく、資源の有効利用および持続的利用のための合理的な方法を考慮しなければならない。近年、我が国においては周辺海域の地域的な環境特性に応じた資源の育成ならびにその合理的な利用技術の開発について様々な試みがなされている。その技術開発の一環として浮魚礁の利用効果試験が薩南～紀南海域を中心に進められつつある。

本邦近海域におけるカツオ・マグロ類を対象とした一本釣り漁業は、薩南海域から東北海域に至る広い範囲で行われている。この漁業は、それぞれの海域の海洋構造の特殊性に応じた魚群の生活様式の違いを巧みに利用して展開されている。

本研究で取り上げた薩南海域は、本邦近海域への黒潮の流入口であり、近海漁場の中で最南端に位置するという立地条件と、黒潮流路が周年安定しているという海洋構造上の特性がみられる。また、カツオ・マグロ類を対象とした一本釣り漁業が、南西諸島周辺に多数存在する天然礁を中心に展開されているという点が、素群や流れ物付群を主対象としている他の海域と比較して特徴的である。本邦近海の主漁場である東北海域と比較して一本釣り漁場としての生産性が低い本海域においては、来遊する魚群の生態的な特性に適合した漁場利用の合理化と経営の安定を図るために、1980年代以降、浮魚礁を用いたカツオ・マグロ類漁場の造成手法開発が進められている。

浮魚礁を導入するにあたっては、単に漁獲量を増大させることよりも、周年にわたって安定して漁獲を得ることを目標とするべきである。このためには、回遊性魚類の行動特性に適合した浮魚礁の適正な配置を把握すると同時に、回遊性魚類の生態的な特性を考慮した浮魚礁の利用

技術を確立しなければならない。本研究は、このための基礎的知見を得ることを目的として行われたものである。

まず、浮魚礁の適正な設置方法を明らかにするために、カツオ・マグロ類の回遊経路と関連のある黒潮流路と浮魚礁との相対位置関係の違いに注目し、中層型浮魚礁の位置による漁獲量の違いについて検討した。次に、浮魚礁の設置されている水域や個々の浮魚礁の周囲における魚群の生態的特性を明らかにするために、南西諸島周辺水域へのカツオ・マグロ類魚群の来遊経路、同水域内の中層型浮魚礁において漁獲される魚群の生態的特性および浮魚礁の周囲における魚群の行動等について検討した。

南西諸島周辺水域においては、海洋水産資源開発センターによって浮魚礁を用いた沖合漁場造成開発事業が実施されており、本研究では、この事業に参加して得た資料のうち、調査船第十八紘成丸（69トン型かつお一本釣り船）によって行われた1992年9月から1995年3月までの中層型浮魚礁（図1）を中心とした操業調査の結果を用いた。以下に研究の大要を示す。

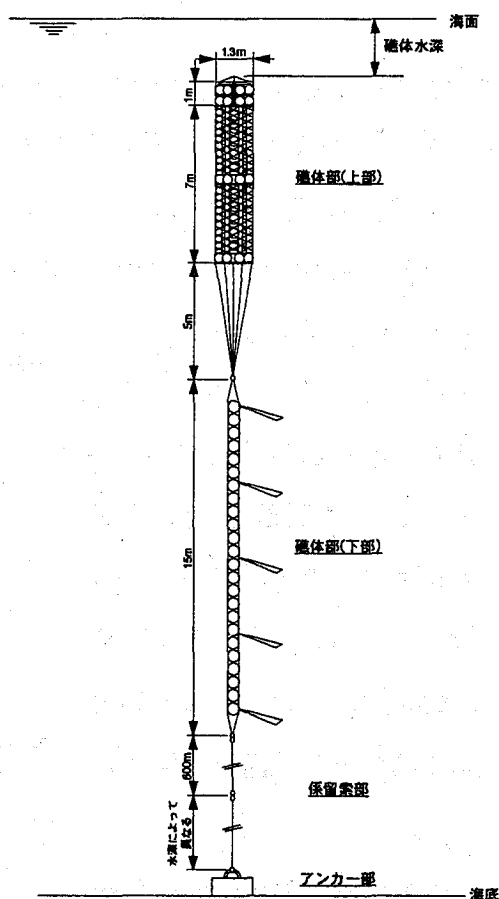


図1 研究の対象とした中層型浮魚礁

II. 中層型浮魚礁の黒潮との相対的位置関係による漁獲量の違い

浮魚礁において漁獲される魚種組成や漁獲量は、浮魚礁の空間配置と関連があると考えられる。そこで、漁獲を得る上で充たすべき中層型浮魚礁の空間配置に関する条件を明らかにする必要があるが、このような研究は行われていない。

カツオ・マグロ類等の魚類は黒潮の流れと密接に関連性を保ちながら回遊していると考えられる。ここでは、黒潮に対する中層型浮魚礁の水平的配置および鉛直的配置とカツオ・マグロ類の漁獲量等との関係に着目した。

1. 中層型浮魚礁の設置位置と漁獲量の関係

まず、浮魚礁の水平的な配置の仕方と漁獲量との関係を明らかにするために、設置水域における水温および流向流速の定線観測結果より、浮魚礁群と黒潮流路の相対位置関係について検討した。浮魚礁群Aは周年黒潮流路の東側の渦流域に、浮魚礁群Bは黒潮流路の東側の渦流域から季節的に黒潮流路内に、浮魚礁群C、D、Eは黒潮流軸付近に、それぞれ位置している。また、浮魚礁群Fは黒潮流路からその東側の渦流域までの範囲に位置する(図2)。

黒潮流路の東側に設置した浮魚礁においては周年カツ

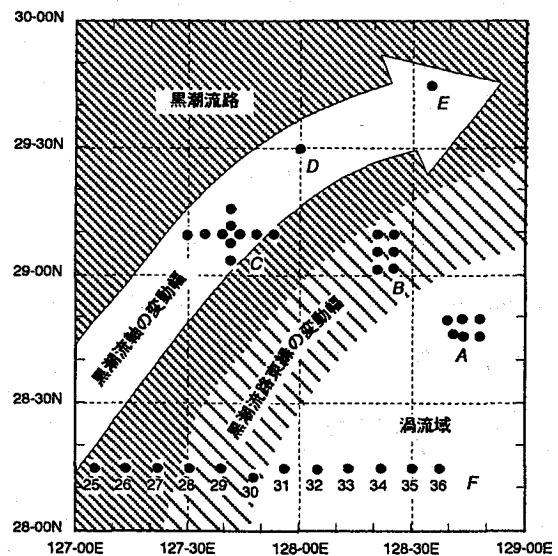


図2 南西諸島周辺水域における黒潮流路の模式図
●は中層型浮魚礁の位置を表す。

オ・マグロ類の漁獲があり、流路の縁辺付近においては他の位置よりも多くの漁獲が得られている。流路の縁辺は、本水域における主な漁場である天然礁付近と比較して沖合に位置している。キハダおよびメバチ等は、黒潮流路の縁辺付近に設置した浮魚礁で相対的に大型の個体が漁獲される。これに対して、黒潮流軸付近の浮魚礁ではほとんど漁獲が得られない。

日本近海のカツオの主漁場である東北海域においては、カツオ漁場の位置と海洋環境との関係が古くから研究され、親潮と黒潮の水塊配置が漁場形成の重要な要因となっていることが指摘されている。これに対して本研究で取り扱った南西諸島周辺水域においては、中国大陸寄りの沿岸水の分布が黒潮勢力によって阻まれており、本水域におけるカツオ・マグロ類の漁場形成機構は主として黒潮流路と密接に関連していると考えてもよい。

2. 中層型浮魚礁の礁体水深と漁獲量の関係

礁体水深が100m以浅となるように設置した中層型浮魚礁においては、周年にわたってカツオ・マグロ類が漁獲され、礁体水深が浅いものほど、ほぼ周年カツオ・マグロ類の漁獲量が多い。

本水域においては、例年、4月から6月頃にかけて黒潮流路の東側沿いに南方から表層暖水が流入する。このような暖水が流入する時期には、礁体水深がより深い中層型浮魚礁においても漁獲が得られている。

カツオに関しては、水温20℃以下では遊泳速度の低下等の忌避行動が起こることが報告されている。漁獲の得られる礁体水深が暖水の流入によって変化するの、表層水の昇温によってカツオ・マグロ類の生理的特性に適合した水深範囲が広がるためであろう。礁体水深100m以浅の中

層型浮魚礁で周年漁獲が得られるのは、本水域においては水深100m以浅の水温が周年、カツオ・マグロ類の生理的特性に適合していると考えられる20℃以上であるためと思われる。

III. 南西諸島周辺水域の中層型浮魚礁近傍における魚群の特性

浮魚礁は、その開発の過程で魚群に対する誘引効果を持つ天然礁および漂流物の2つを原型として発達してきている。しかし、天然礁は島嶼という特殊な海底地形の一部であって、前章で述べたような浮魚礁の設置位置に関する条件を充たす沖合域とは異なる。一方、漂流物の場合は常に移動を続けて絶えず周囲の海洋環境が変化している。浮魚礁の周辺で展開される魚群の動態は、天然礁や漂流物の周辺におけるものとは異なっている可能性がある。

そこで、従来、天然礁や漂流物に多く依存してきた一本釣り漁業において、新たに導入する中層型浮魚礁の利用技術を確立するために必要な知見として、浮魚礁の設置されている水域や個々の浮魚礁の周囲で魚群がどのように行動しているかを明らかにする。

1. 南西諸島周辺水域へのカツオおよびキハダの来遊経路

南西諸島周辺水域へのカツオ・マグロ類魚群の来遊経路を把握するために、当業船の漁場の動きと各海域において漁獲された魚群の尾叉長組成を整理することによって日本近海におけるカツオおよびキハダの回遊経路および分布域を示した(図3)。

(1) カツオの来遊経路

南西諸島周辺水域へのカツオの来遊経路には、①9月に台湾近海から島

嶼沿いに北上するもの、② 同じく9月に九州西方海域から南下するもの、③ 3月以降に南方海域から島嶼を横断して北上するものの3通りがあり、周年、本水域で漁獲される。本水域においては③の経路によって来遊するものが主群となる。

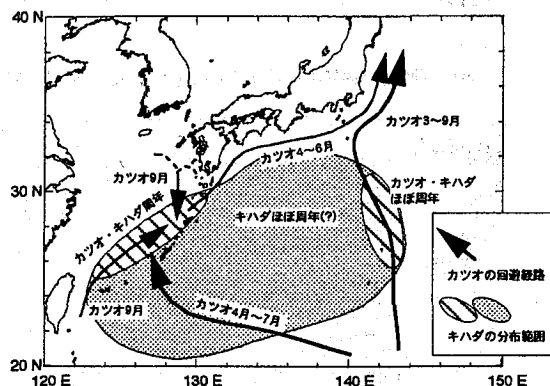


図3 日本近海におけるカツオおよびキハダの分布・回遊の模式図

本水域におけるカツオ主群のうち6月までに来遊する魚群は、さらに紀南～伊豆～東北海域へと沿岸域を回遊するが、7月以降は東方回遊をせず、直接南下すると考えられる。

(2) キハダの分布

キハダは、南西諸島周辺から本州南岸沖合域に周年分布する。これらの海域間では一定の回遊経路を示さないと考えられる。南西諸島周辺水域においては、ほぼ周年カツオと同じ位置で漁獲されている。

2. 中層型浮魚礁における魚群の生態的特性

次に、操業対象となる魚群をその集群の仕方によって比較し、本水域に来遊するカツオ・マグロ類魚群のうち、中層型浮魚礁に集群するものの生態的特性を明らかにする。

南西諸島周辺水域において操業対象となる主な魚群は、その集群の仕方によって、中層型浮魚礁上における操業の試行によって漁獲される中層型浮魚礁付群、天然礁上における操業の試行によって漁獲される瀬付群、漂流物に集群する流れ物付群、および、浮魚礁や天然礁、漂流物等

に付随しない素群の4種類に分類できる(表1、表2、表3、表4)。

表1 南西諸島周辺水域の中層型浮魚礁における調査船の年釣による魚種別の浮魚礁1基・採集1回当たり漁獲量の季節変化(1992年9月～1994年8月)

		(kg/採集回数)												平均
月	魚種\採集回数	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
		94	92	145	225	240	183	120	98	68	103	80	49	-
カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus)	28	39	79	205	141	154	276	220	219	98	24	14	124
キハダ	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterra)	39	16	11	31	57	34	15	14	90	79	31	29	37
メバチ	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe)	10	3	3	28	44	60	38	62	20	19	15	9	26
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus	+	+	+	1	3	2	+	+	1	1	+	+	1
ヒラソウダ	<i>Auxis thazard</i> (Lacépède)			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ビンナガ	<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterra)			+	+									+
カマスサワラ	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier)										+			+
ツムブリ	<i>Elegatis bipinnulata</i> (Quoy et Gaimard)	+	+		+							+		+
クロトギリザメ	<i>Carcharias falc. caseornis</i> (Bibron)	+												+
スマ	<i>Ruthynus affinis</i> (Cantor)		+			+			+	+				+
クロマダロ	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus)	+	+						+					+
サワラ	<i>Scomberomorus niphonius</i> (Cuvier)				+									+
ブリモドキ	<i>Maurerates ductor</i> (Linnaeus)										+		+	+
合計		75	58	93	285	245	250	329	296	330	195	70	52	186

+: 採集1回当たり漁獲量(kg/回数)が0より大きく1未満の場合

表2 南西諸島周辺水域において素群を対象とした調査船の年釣による魚種別の採集1回当たり漁獲量の季節変化(1992年9月～1994年8月)

		(kg/採集回数)												平均
月	魚種\採集回数	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
		22	18	30	5	9	17	6	33	91	124	145	78	-
カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus)	1	22	15	37	474	358	411	119	95	53	37	11	136
キハダ	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterra)	6		69	89	74	34	14	39	27	26	10	22	34
ハガツオ	<i>Sarda orientalis</i> (Temminck et Schlegel)			12	375									32
ヒラソウダ	<i>Auxis thazard</i> (Lacépède)			15		2	67	14	+	1	2	1		9
ツムブリ	<i>Elegatis bipinnulata</i> (Quoy et Gaimard)	17	4		7	7	13	6	1	7	5	5	15	7
マルソウダ	<i>Auxis rochei</i> (Risso)						43	12						5
スマ	<i>Ruthynus affinis</i> (Cantor)			1	1	4	12	1	+	+	+	1	1	2
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus			2						2	3	1	+	1
メバチ	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe)	+							+	1	+			+
イソマダロ	<i>Gymnosarda unicolor</i> (Rappell)	+					1					+	+	+
ブリ	<i>Seriola quinqueradiata</i> Temminck et Schlegel									+				+
カツボレ	<i>Caranx lugubris</i> Poey												+	+
クロマダロ	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus)									+	+			+
ムロアジ	<i>Decapterus muroadsi</i> (Temminck et Schlegel)									+				+
カマスサワラ	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier)										+			+
ハマダツ	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes)										+			+
オキザヨリ	<i>Tylosurus crocodilus crocodilus</i> (Le Sueur)										+			+
アミモンガラ	<i>Canthidermis maculatus</i> (Bloch)						+							+
ダツ	<i>Ablennes anastomella</i> (Valenciennes)										+			+
合計		24	26	114	509	581	528	458	159	133	89	55	49	228

+: 採集1回当たり漁獲量(kg/回数)が0より大きく1未満の場合

表3 南西諸島周辺水域において流れ物群を対象とした調査船の年釣による魚種別の採集1回当たり漁獲量の季節変化(1992年9月～1994年8月)

		(kg/採集回数)												平均
月	魚種\採集回数	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
		1	0	14	21	2	3	3	3	2	8	3	1	-
キハダ	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterra)	47		491	71	191		1	13	215	30		2	96
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus	181		83	135	254		75	1	145	34	6	50	88
カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus)			18	96	11		3	+	181	2			28
メバチ	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe)	72		4	5	76		+	1	21	9			17
ツムブリ	<i>Elegatis bipinnulata</i> (Quoy et Gaimard)	26		21	+	1			2	7	6	+	3	6
クロトギリザメ	<i>Carcharias falc. caseornis</i> (Bibron)	9		1	1			1			+			1
アミモンガラ	<i>Canthidermis maculatus</i> (Bloch)			1	3						+			+
クロヒラアジ	<i>Caranxoides ferdau</i> (Forsskal)		4									+		+
エビスシイラ	<i>Coryphaena equiselis</i> Linnaeus				+									+
カマスサワラ	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier)											1		+
カンバチ	<i>Seriola dumerilii</i> (Risso)									+				+
ヒラマサ	<i>Seriola lalandi</i> Valenciennes				+									+
合計		339	0	619	311	533	0	80	17	569	81	7	55	236

+: 採集1回当たり漁獲量(kg/回数)が0より大きく1未満の場合

表4 南西諸島周辺水域において素群を対象とした調査船の年釣による魚種別の採集1回当たり漁獲量の季節変化(1992年9月～1994年8月)

		(kg/採集回数)												平均
月	魚種\採集回数	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
		0	19	43	32	32	15	4	8	18	10	0	0	-
カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus)			37	33	66	99	33	438	133	356	934		237
キハダ	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterra)			123	7	+	13			5	61	26		26
ヒラソウダ	<i>Auxis thazard</i> (Lacépède)				+	+	1	32	4	2				4
ツムブリ	<i>Elegatis bipinnulata</i> (Quoy et Gaimard)									5	9			2
メバチ	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe)									4	4			1
スマ	<i>Ruthynus affinis</i> (Cantor)									2				+
シイラ	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus				+			1						+
ビンナガ	<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterra)				+									+
合計		0	180	40	66	112	34	471	142	430	973	0	0	270

+: 採集1回当たり漁獲量(kg/回数)が0より大きく1未満の場合

4種類の操業対象魚群のいずれにおいても、カツオおよびキハダが多く漁獲される。中層型浮魚礁では、この他にメバチの漁獲が多く、これらの3魚種が混獲されることが多いという特徴がある。

瀬付群は中層型浮魚礁で漁獲される魚群と比較して、魚種数が豊富である点やメバチの漁獲が少ない点で異なるが、カツオとキハダの漁獲量等に関する量的な類似性がみられる。

素群はカツオの漁獲量が特に多く、複数魚種の混獲が少ない点が他の魚群と異なる。素群が本水域における回遊性魚類の移動過程の姿であるのに対して、他の魚群は浮魚礁等の周辺で一時的に滞留している姿を表すものである。素群と他の魚群の間にみられた違いは、性質の異なる別個のものを捉えた結果ではなく、魚群が本水域を通過して行く過程で示す状態の違いを捉えた結果であるといえる。

流れ物付群は主要魚種間の量的関係が他の魚群と異なる。このことは、流れ物付群の集群対象である漂流物が移動性を持つために、中層型浮魚礁や天然礁において漁獲されるものとは異なって、魚群がこれに遭遇する機会が不安定であるためであると考えられる。

瀬付群のカツオの尾叉長組成には、中層型浮魚礁におけるものと比較してより高齢と思われる大型の個体が多く含まれている（図4、図5）。このことは、カツオの中層型浮魚礁周辺に留まろうとする性質が成長とともに弱まることを示唆している。

3. カツオ・マグロ類魚群の中層型浮魚礁における季節的動態

中層型浮魚礁の適正な利用技術を確立するためには、浮魚礁の周囲で魚群がどのように行動しているかを把握する必要がある。そこで、特定の中層型浮魚礁における操業毎の尾叉長組成の変化に注目し、移動・滞

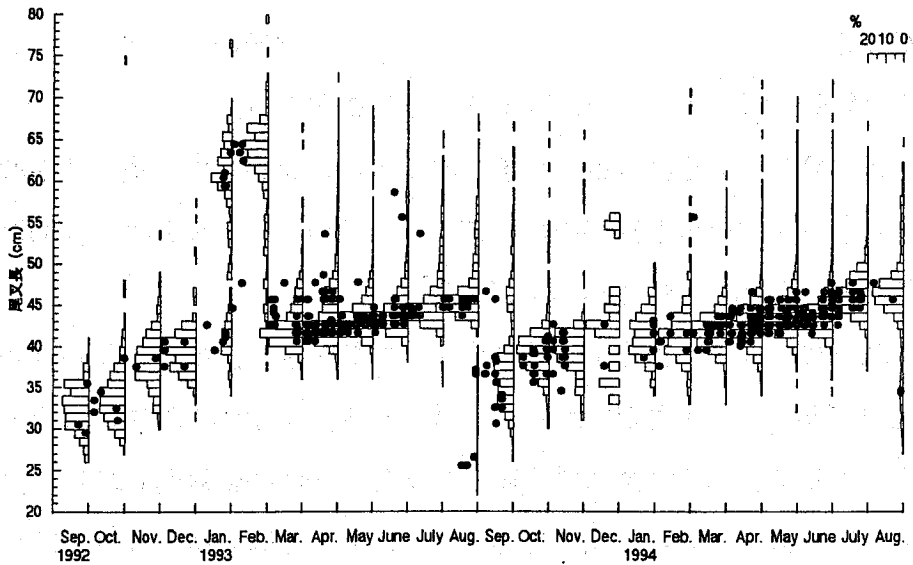


図4 南西諸島周辺水域の中層型浮魚礁において漁獲されたカツオの尾叉長組成の季節変化
ヒストグラムは漁獲尾数で重み付けした1か月の尾叉長組成を、黒点は漁獲毎の尾叉長モードを表す。

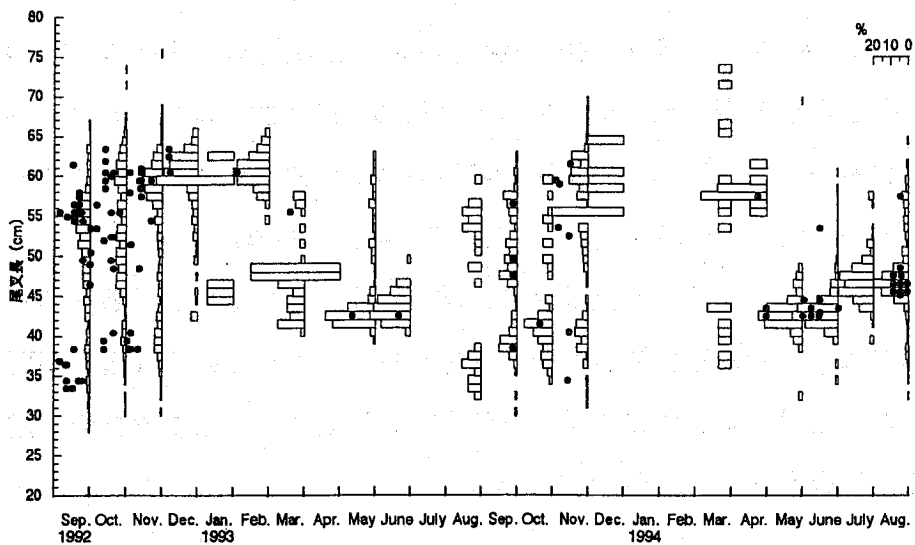


図5 南西諸島周辺水域において瀬付群を対象とした操業で漁獲されたカツオの尾叉長組成の季節変化
ヒストグラムは漁獲尾数で重み付けした1か月の尾叉長組成を、黒点は漁獲毎の尾叉長モードを表す。

留を繰り返しながら本水域を通過して行くカツオ・マグロ類魚群が個々の中層型浮魚礁の周囲をどのように通過して行くかを明らかにする。

中層型浮魚礁におけるカツオ漁獲量の季節変化は、個々の魚群の大き

さを表す操業1回当たり漁獲量よりも出現する魚群数の季節変化に左右される(図6)。

カツオ魚群の多くは、3～6月を中心として2～3日以内に中層型浮魚礁を離れている。東方への回遊途上にあるこの時期のカツオ魚群は、水域内の中層型浮魚礁に長時間留まることなく次々と通過して行くといえる。

キハダの魚群数および操業1回当たり漁獲量の季節変化は年によって異なる。このために、中層型浮魚礁における主漁期が年によって異なる(図7)。キハダ

若齢魚は、南西諸島周辺から本州南岸沖合にかけての広い分布域の中では一定の回遊経路を示さないために、南西諸島周辺水域への出現時期が年によって異なるものと思われる。

南西諸島周辺水域においては周年カツオとキハダが同じ位置に分布し、両種が中層型浮魚礁や天然礁で多く混獲される。一方で、両種の間では中層型浮魚礁に長く滞留する時期が異なっている。両種は、本水域における分布位置が重なっているが、個々の魚群は水域への滞留時間を互いにずらしていると考えられる。

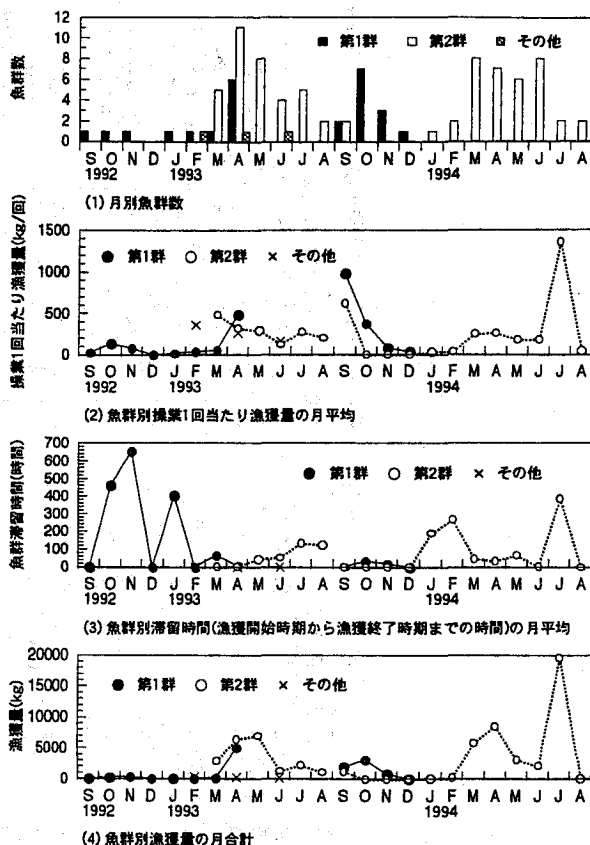


図6 南西諸島周辺水域の浮魚礁No1において漁獲対象となったカツオの魚群数、平均操業1回当たり漁獲量、平均魚群滞留時間および合計漁獲量。いずれも魚群が滞留している期間の中間の時点の月について求めた。魚群の分類は、連続する操業において漁獲された尾叉長組成の統計的比較により差がみられないものを同一魚群に属するものとして扱い、これらの魚群を尾叉長モードの推移から第1群および第2群に大別した。

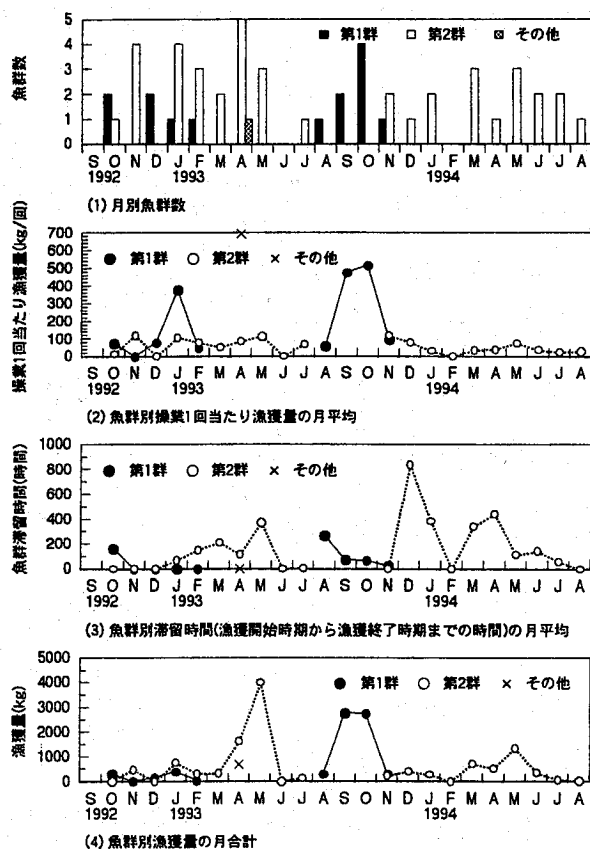


図7 南西諸島周辺水域の浮魚礁No1において漁獲対象となったキハダの魚群数、平均操業1回当たり漁獲量、平均魚群滞留時間および合計漁獲量いずれも魚群が滞留している期間の中間の時点の月について求めた。魚群の分類は、連続する操業において漁獲された尾叉長組成の統計的比較により差がみられないものを同一魚群に属するものとして扱い、これらの魚群を尾叉長モードの推移から第1群および第2群に大別した。

IV. 総括

1. 集魚装置としての中層型浮魚礁の持つ意味

(1) 中層型浮魚礁と天然礁との比較

中層型浮魚礁と天然礁との間には、漁獲量等に関するいくつかの類似点と、魚種組成や尾叉長組成に関する質的な相違点がある。

また、両者の間には、カツオ・マグロ類の回遊経路と密接に関連している黒潮流路が本水域では安定しているために、カツオ・マグロ類の回

遊経路に対する中層型浮魚礁や天然礁の相対位置が周年あまり変化しないという共通点がある。

中層型浮魚礁と天然礁とは本来性質の異なるものであるが、地理的位置に関する共通性があるために、漁獲量等に関する類似性を示したものであると考えられる。

(2) 中層型浮魚礁と漂流物との比較

中層型浮魚礁と漂流物との間には、カツオやキハダの漁獲量に関する相違点がある。

また、両者の間には、中層型浮魚礁と黒潮流路との位置関係があまり変化しないのに対し、漂流物は常に移動を続けて絶えず周囲の海洋環境が変化しているという相違点がある。

中層型浮魚礁と漂流物の間にみられる漁獲量等に関する相違は、中層型浮魚礁と漂流物とに対して魚類が異なる行動を示した結果ではなく、カツオ・マグロ類の回遊経路と密接に関連している黒潮流路との位置関係の安定性の違いによって、中層型浮魚礁と漂流物のそれぞれに魚群が遭遇する機会の多さに違いが生ずるためであると思われる。

(3) 中層型浮魚礁の持つ意味

中層型浮魚礁とは、回遊性魚類に対する誘引効果を持つ漂流物に、天然礁の持つ地理的位置が不変であるために安定して魚群が滞留し得るという特性が付加されたものであるといえる。

2. 中層型浮魚礁の適正な利用技術

(1) 設置位置に関する条件

カツオ・マグロ類を多く漁獲し得る中層型浮魚礁の設置位置は黒潮流路の縁辺から東側である。この位置は、従来、薩南海域における主な操

業位置であった天然礁周辺と比較して沖合域に位置する。

沖合域に中層型浮魚礁を設置することによって、古くから竿釣操業の場として利用されてきた漂流物と天然礁のそれぞれに対して対象魚種が示す行動特性を利用した漁業を沖合域に展開し、海域の漁場としての利用範囲を広げることが可能になる。

(2) 設置海域に関する条件

中層型浮魚礁の設置位置に関する条件が黒潮流路と関連したものであるので、カツオ・マグロ類を対象として中層型浮魚礁を導入する場合には、南西諸島周辺のような黒潮流路の変動の少ない水域を選択する必要がある。

(3) 礁体水深に関する条件

カツオ・マグロ類を周年漁獲するためには、中層型浮魚礁の礁体水深における水温が周年約20℃以上である水深を選択することが望ましい。

本水域においてこの条件に適合する水深は100m以浅である。

(4) 今後の研究課題

南西諸島周辺水域は、本邦近海における重要なカツオ・マグロ類漁場のひとつでありながら、世界的な好漁場である東北海域と比較して生産性が低いために、あまり研究対象となることがなかった。また、浮魚礁は、安定した漁場造成のための手段として、近年注目を集めつつあるにも拘わらず、耐久性等に関する構造面のみが重視されており、その利用技術には関心が払われていなかった。

本研究では、このような水域において、周年にわたって安定した漁獲を得るための適正な中層型浮魚礁の設置技術について明らかにした。

また、本水域の一本釣り漁業において漁獲されるカツオ・マグロ類のほとんどは未成魚期のものであることを明らかにした。

一般に、未成魚期のものを漁獲対象することは、成魚期のものを対象とするのに比較して資源に与える影響が大きいとされている。

本水域の漁業が未成魚期のものを対象としていることは、浮魚礁の導入をすすめるうえでも留意されるべき点であり、資源の持続的利用の見地から重要な研究課題であろう。

論文審査の要旨

本邦近海カツオ・マグロ類の主漁場は世界的な好漁場でもある東北海域にあるが、周年にわたってカツオ・マグロ類が出現する南西諸島周辺水域においてはこれまで資源的研究が十分なされてこなかった。しかし近年、この海域では、周年経済的に安定した竿釣による漁獲を得るための浮魚礁の導入の仕方が検討されるようになった。本研究は、カツオ・マグロ類を中心とする回遊性魚類の行動特性と黒潮海域の環境条件に適合した浮魚礁の利用技術を確立するための基礎的知見を得ることを目的として行われたものである。

まず第一に、浮魚礁の設置水域及び適正水深を決定するために、カツオ・マグロ類の回遊経路と密接な黒潮流路の近傍水域に固定された中層型浮魚礁それぞれにおける漁獲量の違いを検討し、黒潮流路の東側すなわち黒潮水域内に浮魚礁を設置することによってカツオ・マグロ類を周年にわたって漁獲できること、特に、黒潮流路の縁辺付近においては、従来天然礁付近で行われてきた竿釣漁業に比べて安定した漁獲が得られることを明らかにした。この中で、浮魚礁が流れの速い黒潮流軸付近では効果が乏しいことを示した。また、黒潮の東側縁辺部に浮魚礁を設置する場合、浮魚礁本体の水深が100m以浅となるように設置することがカツオ・マグロ類を周年安定して漁獲するための不可欠な設置条件であること、また、浮魚礁の水深の下限を、海域の水温鉛直構造に合わせて調製すべきことを明らかにした（第Ⅱ章）。

次に、天然礁や漂流物に多く依存してきた従来の漁業にはない中層型浮魚礁を新たに導入した場合に必要な、カツオ・マグロ類の生態学的特性を魚種別に明らかにした。すなわち、1) この水域に來遊するカツオ・マグロ類は東北海域において漁獲されるものと異なる経路で來遊する、2) 天然礁で漁獲されるカツオを除き、本水域で漁獲されるカツオ・マグロ類のほとんどは未成魚期のものであり、9月以降に特に小型魚となる、3) 浮魚礁へ來遊するカツオ魚群の数は3～7月頃に最も多く、この時期が主漁期となる、4) カツオの浮魚礁への滞留時間は平均2、3日以内であり、主漁期に特に短い、5) キハダの主漁期は年によって異なる、などの各点を明らかにした（第Ⅲ章）。適正な位置に設置された中層型浮魚礁では、カツオ・マグロ類の漁獲を得る確率が天然礁などと比較して高く、浮魚礁が操業の安定に寄与することを明らかにしたが、この海域では未成魚が漁獲対象となる点や、カツオ主漁期の終了後のキハダの漁期が不定であるために、浮魚礁漁場全体としての量的な漁獲の安定性に欠ける点などは、浮魚礁を利用した漁業を現行の漁業の中でどのように位置付けて展開していくかを検討することが今後の課題である。

以上のように、本研究は、周年にわたって安定した漁獲を得るための適正な中層型浮魚礁の設置基準を明らかにすると同時に、水域の環境特性に応じた浮魚礁の利用技術を確立するために必要な新しい知見を提示している点に大きな価値がある。よって本研究は博士（農学）の授与に値する。